

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-24751

(P2003-24751A)

(43) 公開日 平成15年1月28日 (2003.1.28)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テークコード* (参考)

B 0 1 D 63/02

B 0 1 D 63/02

4 D 0 0 6

65/02

5 2 0

65/02

5 2 0

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願2001-210229 (P2001-210229)

(71) 出願人 000000033

(22) 出願日 平成13年7月11日 (2001.7.11)

旭化成株式会社

大阪府大阪市北区堂島浜1丁目2番6号

(72) 発明者 森 吉彦

静岡県富士市駿島2番地の1 旭化成株式会社内

(72) 発明者 塚原 隆史

静岡県富士市駿島2番地の1 旭化成株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 中空糸膜カートリッジ

(57) 【要約】

【課題】 本発明は、エアバブリング洗浄時に各中空糸膜の揺れ及び振動を最大限に許容して、中空糸膜の外表面に堆積した懸濁物を剥離しやすくするとともに、散気穴が閉塞せず、かつ透過性能の低下がない中空糸膜カートリッジを提供する。

【解決手段】 複数本の中空糸膜からなり、両端部が接着固定された中空糸膜束と、一方の端部外周に液密に接着固定されたカートリッジヘッドと他方端部外周に液密に接着固定されたスカートとを有し、カートリッジヘッドとスカートが分離されており、カートリッジヘッド側の中空糸膜端部の中空部は開口し、スカート側の中空糸膜端部の中空部は封止され、かつスカート側接着固定層に複数の貫通穴が設けられている中空糸膜カートリッジにおいて、該スカートの端面に気体導入口を設ける。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数本の中空糸膜からなり、両端部が接着固定された中空糸膜束と、一方の端部外周に液密に接着固定されたカートリッジヘッドと他方端部外周に液密に接着固定されたスカートとを有し、カートリッジヘッドとスカートが分離されており、カートリッジヘッド側の中空糸膜端部の中空部は開口し、スカート側の中空糸膜端部の中空部は封止され、かつスカート側接着固定層に複数の貫通穴が設けられている中空糸膜カートリッジにおいて、該スカートの側面に気体導入口を有することを特徴とする中空糸膜カートリッジ。

【請求項2】 複数個の中空糸膜カートリッジが各スカートの気体導入口において連結されていることを特徴とする、請求項1記載の中空糸膜カートリッジ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は加圧式又は吸引式のタンク型濾過装置、あるいは浸漬型濾過装置に装着される中空糸膜を用いた濾過カートリッジに関する。更に詳しくは、本発明は河川水、湖沼水、地下水、海水、生活排水、工場排水、下水二次処理水等の原水について除濁、除菌を行う濾過装置あるいは活性汚泥処理の固液分離を行う濾過装置に用いられる中空糸膜カートリッジに関する。

【0002】

【従来の技術】従来の中空糸膜を用いたカートリッジの例としては、特開昭61-153104号公報に開示されているような、複数の中空糸膜が外筒内に収容され、中空糸膜の両端が上部接着固定部及び下部接着固定部でそれぞれ外筒に固定され、外筒が中空糸膜の上下両端まで一体に形成された構造のものが記載されている。このカートリッジの上部接着固定部には多数本の中空糸膜の中空部が開口しているが、下部接着固定部では中空部が封止されており、かつ接着層に複数の貫通穴が設けられている。また、外筒の下部には下部接着固定部の下方に延びるスカート部が形成されている。

【0003】この中空糸膜カートリッジは、外圧濾過用であり、濾過塔に装着されて使用されるが、非透過物が膜の外表面に堆積すると膜の濾過性能が低下するため、一定時間の濾過を行った後は、膜面の堆積物を取り除く洗浄操作が行われる。洗浄方法として、濾過塔内に原水を満たした状態で中空糸膜カートリッジの下部から空気を導入し、気液混合流体中で中空糸膜に振動を与えて膜面の堆積物を剥離するエアバブリングという方法が用いられる。

【0004】しかしながら、この中空糸膜カートリッジでは、中空糸膜の両端が外筒に固定されているため、中空糸膜の広がり及び振動が制限され、エアバブリングによる洗浄が十分に行われないことがある。特にカートリッジの直径が大きくなるとこの現象が顕著であり、長

期間にわたって濾過運転を行う場合に支障を来すことがある。一方、特開2000-157846号公報には、複数本の中空糸膜からなり両端部が接着固定された中空糸膜束と、一方の端部外周に液密に固定されたカートリッジヘッドと他方端部外周に接着固定された下部リングとを有する中空糸膜カートリッジにおいて、カートリッジヘッド側の中空糸膜端部の中空部が開口し、下部リング側の中空糸膜端部の中空部が封止され、かつ下部リング側接着固定層に複数の貫通穴が設けられた中空糸膜カートリッジが開示されている。この中空糸膜カートリッジは、エアバブリングにより中空糸膜を揺れ、振動により膜面の堆積物を剥離し、剥離した堆積物を中空糸膜カートリッジの外に容易に排出が可能である。

【0005】この様な中空糸膜カートリッジを用いた濾過装置では、特開2000-157846号公報に例示されているように、エアバブリングのために、空気吹き出しのための散気穴を有する空気導入管をカートリッジの下方に設けるのが通常である。しかしながら、この場合、散気穴が上を向いていることが多く、原水中の濁質成分で詰まる可能性がある。一方、WOOO/62908号公報には、中空糸膜モジュール下部に、密閉した洗浄用空気導入キャップを接続し、各キャップが洗浄流体流路を通して接続された構造が開示されている。このような構造とすることにより原水中の濁質成分による散気穴の詰まりが生じることはないが、中空糸膜モジュールへの原水の流入がモジュール下部からは不可能なため、原水の流入が中空糸膜側面のみからとなり、中空糸膜裏の外側に濁質成分が詰まりやすくなる。特に濁度の高い原水を濾過する場合、すぐに外側の中空糸膜間に濁質成分が閉塞し、膜モジュールの透過性能が低下してしまうという問題があった。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、エアバブリング洗浄時に各中空糸膜の根が及び振動を最大限に許容して、中空糸膜の外表面に堆積した懸濁物を剥離しやすくするとともに、散気穴が閉塞せず、かつ透過性能の低下がない中空糸膜カートリッジを提供することを目的とするものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明者は鋭意研究を重ねた結果、中空糸膜カートリッジ下部のスカート側面からエアバブリング用空気を導入することにより、散気穴の閉塞が起こらず、また、原水が中空糸膜カートリッジ下部からも導入されるため、中空糸膜束外側での濁質成分の閉塞が起こらないことを見だし、本発明を完成するに至った。

【0008】即ち本発明は、

(1) 複数本の中空糸膜からなり、両端部が接着固定された中空糸膜束と、一方の端部外周に液密に接着固定されたカートリッジヘッドと他方端部外周に液密に接着固

定されたスカートとを有し、カートリッジヘッドとスカートが分離されており、カートリッジヘッド側の中空系膜端部の中空部は開口し、スカート側の中空系膜端部の中空部は封止され、かつスカート側接着固定層に複数の貫通穴が設けられている中空系膜カートリッジにおいて、該スカートの側面に気体導入口を有することを特徴とする中空系膜カートリッジ。

(2) 複数個の中空系膜カートリッジが各スカートの気体導入口において連結されていることを特徴とする、請求項1記載の中空系膜カートリッジ、を有するものである。

【0009】

【発明の実施の形態】以下、図により本発明に係わる中空系膜カートリッジの実施形態の例を説明する。図1は、浸漬型濾過装置に装着された本発明に係わる中空系膜カートリッジの一実施形態を示す断面説明図、図2は複数個の中空系膜カートリッジのスカートが気体導入口において連結している一例を示すための図である。

【0010】図1において、中空系膜カートリッジ3は、多数本の中空系膜4、接着固定層10、カートリッジヘッド7、接着固定層13、およびスカート6とスカート側面に設けられた気体導入口8から構成されている。束ねられた中空系膜4の一方の端部は、接着剤により中空系膜同士が一体的に結合されるとともにカートリッジヘッド7内に一体的に結合され、接着固定層10が構成されている。そして、カートリッジヘッド7側の中空系膜4は端部が開口されている。中空系膜4の他方の端部は、接着剤により中空系膜同士が一体的に結合され、スカート6内に一体的に結合されて接着固定層13が構成されているが、中空系膜4の端部は封止されている。そして、接着固定層13には、原水及び洗浄用の気体を中空系膜4の内部に導入し、中空系膜4の外面に効果的に接触させるための複数の貫通穴5が形成されている。

【0011】中空系膜カートリッジ3の直径は、30mm～800mmで、好ましくは、100mm～800mmに適用される。中空系膜カートリッジの長さは、300mm～3000mmの範囲から選ばれる。本発明では、カートリッジヘッドとスカートが分離しているの、カートリッジヘッド7とスカート6の間の中空系膜4束外周には従来のような外筒ケースがなく、この間の中空系膜はほぼ全長に亘って裸のまま露出している。また、エアバリング時のスカートの上昇やねじれを防止する目的で、カートリッジヘッド側の接着固定層10とカートリッジヘッド側の接着固定層10とスカート側の接着固定層13とを2本以上のパイプまたは棒で連結固定してもよい。

【0012】本発明に用いられる中空系膜4の孔径としては、荒濾濾膜、及び、微濾濾膜から精密濾過膜まで用いる事が出来る。また、中空系膜4の素材は、特に限

定されず、ポリスルホン、ポリエーテルスルホン、ポリアクリロニトリル、ポリイミド、ポリエーテルイミド、ポリアミド、ポリエーテルケトン、ポリエーテルエーテルケトン、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリ4メチルペンテン、セルロース、酢酸セルロース、ポリフッ化ビニリデン、ポリエチレン-テトラフルオロエチレン共重合体、ポリテトラフルオロエチレン等が挙げられる。またはこれらの複合素材膜も使用できる。また、中空系膜の形状としては、内径50μm～3000μmで、内/外径比が0.3～0.8の範囲の膜が使用出来る。

【0013】本発明に用いられる接着剤としては、エポキシ樹脂、ウレタン樹脂、エポキシアクリレート樹脂、シリコン樹脂等の高分子材料が挙げられる。接着方法としては、通心接着法や静置接着法等の公知の方法が用いられる。接着剤の硬化収縮や強度を改善したい場合は、上記接着剤にガラスファイバー、カーボンファイバー等の繊維状物、カーボンブラック、アルミナ、シリカ等の微粉体を含有させても良い。

【0014】本発明に用いられるカートリッジヘッド7及びスカート6の素材は、特に限定されず、また、同一でも異なってもよいが、熱可塑性樹脂やステンレス鋼が好ましく用いられる。カートリッジヘッド7は、中空系膜カートリッジ3をタンク型濾過装置あるいはラック型濾過装置に懸垂する際の固定部となるため、カートリッジヘッドの形状は懸垂・固定の構造に合わせて作製される。例えば、外周部に段差や溝を設けたり、あるいはネジ溝を設けてもよい。

【0015】本発明のスカート側接着固定層13に設けられた貫通穴5は、接着固定層自体に開けられた穴で、貫通穴の大きさは、相当直径が2mm～30mmの範囲から選ばれる。貫通穴の形状は、三角形、四角形、六角形等の多角形、円形、楕円形、扇形、C字型または星形などから選ばれる。また、その穴数は、カートリッジの断面積や糸本数にもよるが、2～300個開口させる事が出来る。貫通穴の位置は、接着固定層断面のたとえば、多重円と放射状線との交点、格子の交点、あるいは、多数の正三角形の頂点の位置など、接着固定層断面に均等に分散して設ける事が好ましい。

【0016】本発明では、スカート6は、好ましくは中空系膜の端面より突き出して中空系膜束外周に固定される。端面から突き出した長さは、カートリッジの直径や、供給される空気量や、貫通穴の径と数によるが、空気の散逸を防ぐためには5mm～200mmであることが好ましい。長すぎるとカートリッジの全長が長くなり無駄なスペースが出来るので好ましくない。短すぎると、カートリッジに供給された空気が有効に貫通穴へ導かれず、横方向に散逸するため好ましくない。

【0017】本発明におけるスカートに設ける気体導入口8の位置は、中空系膜の端面より下であればどこでも

よい。またこの気体導入口8は、パイプ状にスカートから突き出しているでもよく、あるいは、単に穴が開いているだけでもよい。気体導入口8には、気体導入管11が接続され、気体12がスカート内に供給される。気体導入口8がパイプ状にスカートから外部に突き出している場合は、気体導入管11は、気体導入口8に接続固定されているでもよい。あるいはスカートに気体導入口8が、スカートに単に穴を開けた貫通穴の場合は、その穴径と同じか、あるいは穴径より小さい気体導入管11が該気体導入口8を通していても良く、この場合は、スカートから気体導入管11が抜けないう、留め具14を使用するのが好ましい。

【0018】多数本の中空系膜カートリッジを設置する場合は、気体導入管の数を減らす目的で、図2に例示したように、複数個の中空系膜カートリッジのスカートを気体導入口において連結してもよい。気体導入管11の素材は、特に限定されないが、熱可塑性樹脂やステンレス鋼が好ましく用いられる。本発明の中空系膜カートリッジの製造方法は、一方の端部中空部を止めた中空系膜束を、カートリッジヘッド7に挿入し、接着剤を流し込んで中空系膜同士、及び、カートリッジヘッド7を液密的に接着固定し、中空系膜と接着固定層を同時に切断して、中空系膜端面を開口させる。他方の中空系膜端部は、中空部を止めさせずにスカート6内に挿入し、さらに中空系膜束内に貫通穴5を形成するための所定の棒、又は、板をセットする。そして、スカート6内に接着剤を流し込んで中空系膜同士、及び、スカート6を接着固定する。この時、中空系膜端部の中空部は、同時に接着剤により封止される。その後、貫通穴5形成用の棒、又は、板を、接着固定層から取り出して貫通穴5を形成する。また、中空系膜束内に貫通穴5形成用の棒、又は、板をセットして接着固定し、貫通穴5形成用器具を取り出した後で、接着固定層の外周にスカートを接着、又は、溶接により固定してもよい。

【0019】以下、本発明に係る中空系膜カートリッジを用いた浸漬型濾過装置の例(図1)を説明する。図1において、1は原液を供給して濾過を行う浸漬型濾過装置であり、例えば、河川水、湖沼水、地下水、海水、あるいは、生活排水、工場排水等を原水として大量に除菌・除熱する水処理に適用可能である。浸漬型濾過装置1の浸漬槽2には、原水供給口2aが設けられ、原水が供給される。供給される原水は、濾過により減少した原水を、図示されていないレベル計等により液面の低下を検知し、供給される。

【0020】浸漬槽2の内部には、中空系膜カートリッジ3の一端が支持されて(図示されていない)懸垂している。上記構成において、浸漬型濾過装置1による濾過運転時には、図示されていないポンプにより浸漬槽2の下部に設けられた供給水入口2aから供給された原水は、浸漬槽2に充滿すると共に、中空系膜束の端部外周

に設けられたスカート6から接着固定層13の貫通穴5を通して各中空系膜4の外周側面に導かれる。

【0021】各中空系膜4の外周部近傍の原水は、図示されていない吸引ポンプにより中空系膜4の外部から内部に陰圧濾過され、その濾水は中空系膜4の開口された上端部から処理水出口9を通して外側に排出される。中空系膜4を濾水により逆流する場合は、処理水出口9から濾水を供給して逆流させ、中空系膜4外壁に蓄積した懸濁物質(非透過物)を排除して排水ノズル2aから浸漬槽2の外部に排出する。

【0022】また、中空系膜4をエアバブリングする場合は、浸漬槽2に原水を満たした状態で、気体導入管11、気体導入口8を通して気体12をスカートに供給する。スカート6に供給された空気は、接着固定層13の貫通穴5を通過して各中空系膜4の外周側面に導かれ、各中空系膜4束内の水を攪拌すると共に各中空系膜4を振動させて中空系膜4の表面に付着している懸濁物質を剥離する。上記エアバブリング運転では、例えば、まず、浸漬槽2内に原水を張った状態で、空気又は薬液ガスを供給する。そして、エアバブリング後、前述した逆流運転を行い、処理水出口9から供給された濾水によって、上述のように剥離した懸濁物質を押し流す。剥離した懸濁物質を含む濾水は、排水ノズル2bから浸漬槽2の外部に排出され、図示しない廃液タンクに収容される。なお、エアバブリング運転は、前述の逆流運転と同時に進めてもよい。

【0023】

【発明の効果】本発明の中空系膜カートリッジは、原水が中空系膜カートリッジ下部から導入できると同時に、側面にエアバブリング用の気体導入口を有するスカートを有することにより、散気欠が閉塞せず、かつ原水が中空系膜カートリッジ下部から導入されるため、長年に亘って高い透過性能が安定して得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】浸漬型濾過装置に設置された、本発明に係る中空系膜カートリッジの実施形態の一例を示す断面説明図である。

【図2】複数個の中空系膜カートリッジのスカートを気体導入口において連結している一例を示す図である。

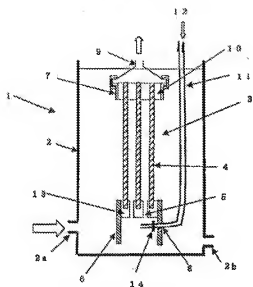
【符号の説明】

- 1 浸漬型濾過装置
- 2 浸漬槽
- 2a 原水供給口
- 2b 排水ノズル
- 3 中空系膜カートリッジ
- 4 中空系膜
- 5 貫通穴
- 6 スカート部
- 7 カートリッジヘッド
- 8 気体導入口

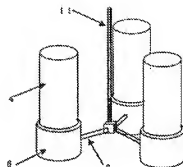
9 処理水出口
10 接着固定層
11 気体導入管

* 12 気体
13 接着固定層
* 14 気体導入管留め具

【図1】



【図2】



フロントページの続き

F ターム(参考) 4D006 GAG3 GAG6 GA07 HA03 HA16
HA19 HA91 HA93 HA95 JA03A
JA08A JA16A JA31A JA38Z
JA43Z JB06 KA12 KA43
KA46 KC03 KC13 KC14 KB21P
MA01 MB02 MC11 MC18 MC22
MC23 MC29 MC30 MC39 MC45
MC47 MC54 MC58 MC62 PA01
PB03 PB04 PB05 PB08 PC02